



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208005130 U

(45)授权公告日 2018.10.26

(21)申请号 201820137069.2

(22)申请日 2018.01.26

(73)专利权人 航天智造(上海)科技有限责任公司

地址 201600 上海市松江区玉阳路688号3
幢1层A座

(72)发明人 高立林 王朋 卢松 李海亮
陈晓利

(74)专利代理机构 上海科盛知识产权代理有限公司 31225

代理人 赵志远

(51)Int. Cl.

B23P 19/06(2006.01)

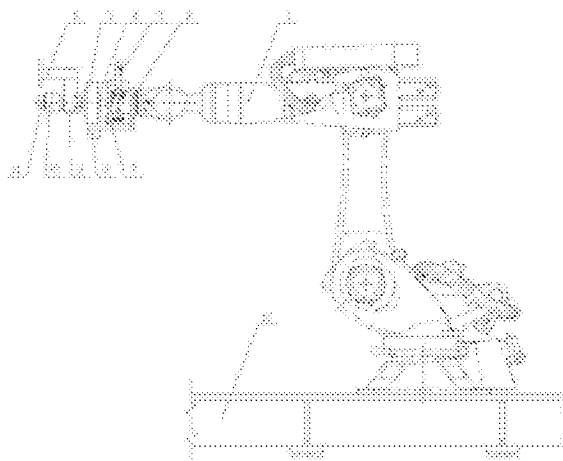
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种全自动螺栓紧固机器人系统

(57)摘要

本实用新型涉及一种全自动螺栓紧固机器人系统,该系统包括工业机器人(1),液压扳手(9)、扭矩传感器(10),以及用于与待紧固螺栓相匹配的套筒(11),所述的液压扳手(9)通过扭矩传感器(10)连接套筒(11),在所述工业机器人(1)与液压扳手(9)之间设置有摆动气缸(3),浮动单元(5)和缓冲气缸(7),所述的摆动气缸(3)连接在工业机器人(1)上,所述的浮动单元(5)与所述的液压扳手(9)连接,所述的缓冲气缸(7)一端连接所述浮动单元(5),另一端连接所述的工业机器人(1)。与现有技术相比,本实用新型能有效提高生产过程的自动化程度,降低工人的劳动强度,提高螺栓的拧紧质量和效率。



1. 一种全自动螺栓紧固机器人系统,该系统包括工业机器人(1),液压扳手(9)、扭矩传感器(10),以及用于与待紧固螺栓相匹配的套筒(11),所述的液压扳手(9)通过扭矩传感器(10)连接套筒(11),其特征在于,在所述工业机器人(1)与液压扳手(9)之间设置有摆动气缸(3),浮动单元(5)和缓冲气缸(7),所述的摆动气缸(3)连接在工业机器人(1)上,所述的浮动单元(5)与所述的液压扳手(9)连接,所述的缓冲气缸(7)一端连接所述浮动单元(5),另一端连接所述的工业机器人(1)。

2. 根据权利要求1所述的一种全自动螺栓紧固机器人系统,其特征在于,所述的套筒(11)连接在扭矩传感器(10)上,扭矩传感器(10)中心与套筒(11)中心保持同心。

3. 根据权利要求1或2所述的一种全自动螺栓紧固机器人系统,其特征在于,所述的液压扳手(9)在液压作用下旋转,通过扭矩传感器(10)和套筒(11)旋转,带动待紧固螺栓拧紧。

4. 根据权利要求3所述的一种全自动螺栓紧固机器人系统,其特征在于,所述的液压扳手(9)上设有与其连接为一体的反作用力臂(6),该反作用力臂(6)在摆动气缸(3)旋转带动下抵接在待紧固螺栓周边的螺栓头部上。

5. 根据权利要求1所述的一种全自动螺栓紧固机器人系统,其特征在于,所述的浮动单元(5)调节液压扳手(9)带动套筒(11)在螺栓拧紧过程中进行浮动。

6. 根据权利要求1所述的一种全自动螺栓紧固机器人系统,其特征在于,所述的系统还包括激光测距传感器和相机(8),该激光测距传感器和相机(8)通过连接支架与工业机器人(1)连接。

7. 根据权利要求1所述的一种全自动螺栓紧固机器人系统,其特征在于,所述的系统还包括两个支撑杆(4),两个支撑杆(4)设置在工业机器人(1)上,用于支撑浮动单元(5)和液压扳手(9)。

8. 根据权利要求7所述的一种全自动螺栓紧固机器人系统,其特征在于,所述的缓冲气缸(7)设置在两个支撑杆(4)中间,用于向前或向后移动液压扳手(9)及套筒(11)组成的组件。

9. 根据权利要求1所述的一种全自动螺栓紧固机器人系统,其特征在于,所述的摆动气缸(3)通过机器人联接法兰(2)连接在工业机器人(1)上,通过摆动气缸(3)转动,带动液压扳手(9)及套筒(11)转动,并与待紧固螺栓头部完全配合。

10. 根据权利要求1所述的一种全自动螺栓紧固机器人系统,其特征在于,所述的工业机器人(1)设置在机器人行走轴(12)上。

一种全自动螺栓紧固机器人系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及机械制造技术领域,具体涉及一种全自动螺栓紧固机器人系统。

背景技术

[0002] 螺栓拧紧在机械设备制造中的应用非常广泛,机械制造中零部件的连接与装配,机械整体的装配等等,可以说几乎都离不螺栓拧紧。

[0003] 在大型设备、构件的装配过程中,构件之间用高强度螺栓联接是使用最多的联接方式,因其具有结构简单、装卸方便以及在动力荷载作用下不致松动等特点,因此在装配工艺上应用非常广泛。

[0004] 螺栓的拧紧普遍采用风动、电动和液压扳手来完成。由于风动扳手和气动扳手在拧紧过程中是依靠大冲击力来拧紧螺纹装置,所以拧紧扭矩值误差范围比较大,另外风动和电动的定值扭矩扳手不宜于在大扭矩状况下工作。而标准的液压扳手,是作为一种手持式工具使用,不仅劳动强度大,而且生产效率低,拧紧质量不稳定,也不适合自动化场合的需要。

[0005] 随着工业的高速发展,制造业对装配生产中大量使用螺栓的拧紧质量和拧紧效率,提出了越来越高的要求。由机器人来实现螺栓拧紧日益成为趋势。为此,急需一种通过PLC控制、触摸屏、伺服系统及传感器组成的智能螺栓紧固系统,它能有效提高生产过程的自动化程度,降低工人的劳动强度,提高螺栓的拧紧质量和效率。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的就是为了克服上述现有技术存在的缺陷而提供一种生产效率高、质量可靠的全自动螺栓紧固机器人系统。

[0007] 本实用新型的目的可以通过以下技术方案来实现:一种全自动螺栓紧固机器人系统,该系统包括工业机器人,液压扳手、扭矩传感器,以及用于与待紧固螺栓相匹配的套筒,所述的液压扳手通过扭矩传感器连接套筒,在所述机器人与液压扳手之间设置有摆动气缸,浮动单元和缓冲气缸,所述的摆动气缸连接在工业机器人上,所述的浮动单元与所述的液压扳手连接,所述的缓冲气缸一端连接所述浮动单元,另一端连接所述的工业机器人。本系统的工作原理如下:

[0008] 通过工业机器人将整个系统移动至待紧固螺栓附近,通过浮动单元使套筒中心轴线与待紧固螺栓中心轴线重合,另外,由于待紧固螺栓和套筒内壁均为六边形,所以摆动气缸可以使套筒小幅旋转一个角度,并与待紧固螺栓头部的形状对正,然后通过缓冲气缸将套筒往前推,包裹住待紧固螺栓头部,液压扳手转动整个套筒,使螺栓旋转紧固,通过扭矩传感器监测液压扳手输出拧紧力矩,通过反馈数据给控制系统,使液压扳手能按设定扭矩工作,整个过程全部由机器人按设定程序操作完成,生产效率高。

[0009] 所述的套筒连接在扭矩传感器上,扭矩传感器中心与套筒中心保持同心。扭矩传感器监测液压扳手输出拧紧力矩,通过反馈数据给控制系统,使液压扳手能按设定扭矩工

作。

[0010] 所述的液压扳手在液压作用下旋转,通过扭矩传感器和套筒旋转,带动待紧固螺栓拧紧。

[0011] 所述的液压扳手上设有与其连接为一体的反作用力臂,该反作用力臂在工作时抵接在待紧固螺栓周边的工件上,在液压扳手拧紧螺栓过程中,产生的拧紧力矩通过反作用力臂传递到其他螺栓头部。

[0012] 所述的浮动单元调节液压扳手带动套筒在螺栓拧紧过程中进行浮动,浮动单元使得液压扳手可以绕着其后端的中心进行转动,从而带动扭矩传感器及套筒移动,浮动单元可以选用市售的完成全方位旋转的所有设备,如万向球。液压扳手在拧紧螺栓过程中,可以适当浮动调整,补偿液压扳手轴线与螺栓中心线的不重合误差,使螺栓拧紧过程更顺畅。

[0013] 所述的系统还包括激光测距传感器和相机,该激光测距传感器和相机通过连接支架与工业机器人连接,激光测距传感器用于检测待紧固螺栓安装面的基准原点和待紧固螺栓安装面与液压扳手的间距;相机主要用于对待紧固螺栓端面进行拍照,通过视觉软件算法计算确定螺栓端面的圆心位置另外,该系统设有PLC控制器,PLC控制器激光测距传感器和相机连接,用于控制浮动单元、摆动气缸、缓冲气缸和液压扳手的运动,使得整个过程自动化程度更高。

[0014] 所述的系统还包括两个支撑杆,两个支撑杆设置在工业机器人上,用于支撑浮动单元和液压扳手等部件自身重量。

[0015] 所述的缓冲气缸设置在两个支撑杆中间,用于向前或向后移动液压扳手及套筒组成的组件。

[0016] 所述的摆动气缸通过机器人联接法兰连接在工业机器人上,通过摆动气缸伸缩,带动液压扳手及套筒转动,并与待紧固螺栓头部完全配合。

[0017] 所述的工业机器人设置在机器人行走轴上。在某一固定工位完成作业后,工件上、下料过程中,整个系统可沿机器人行走轴移动至另一工位,对下一工件进行作业,可以提高系统利用率。

[0018] 本系统采用工业机器人,末端载搭专门设计的液压扳手、套筒及浮动单元,液压扳手与六角套筒之间配置扭矩传感器,可以通过PLC控制器设定和调整螺栓紧固扭矩值,并通过扭矩传感器测定实际输出的扭矩,反馈给工控机系统,接收数据、后台自动保存为Excel格式,方便后期数据分析及追溯。

[0019] 浮动单元工作原理:把浮动单元安装在机器人六轴之上,移动机器人带动浮动单元运动至待紧固螺栓对应位置,因测量和结构制造误差等原因,可能造待紧固成螺栓轴线与液压扳手轴线“偏心”、“轴线不重合”等原因,使螺栓拧紧过程不顺畅,严重导致手抓部位关键零部件弯曲、变形、密封件磨损等原因,降低手抓的可靠性,缩短手抓的使用寿命。浮动单元可以解决“偏心”、“轴线不重合”的问题,螺栓在紧固的过程中保持动作平稳,液压扳手在允许的偏心范围内可正常工作。使机器人第六轴中心与浮动单元中心不必做微小调整,消除机器人第六轴中心与浮动单元中心误差。

[0020] 缓冲气缸和摆动气缸协同工作原理:缓冲气缸在气压作用下,推动液压扳手向前或向后移动,缓冲气缸不承受径向力,浮动单元、液压扳手自身重量由支撑杆承载,支撑杆随缓冲气缸的推力移动;液压扳手、套筒在激光测距传感器和相机辅助识别作用下,轴心线

与螺栓中心对正,缓冲气缸向前推动液压扳手、套筒;为套筒与六角螺栓头部完全配合,需要摆动气缸适当摆动角度,便于六角螺栓头部能进入套筒相应位置。

[0021] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果体现在以下几方面:

[0022] 1) 使用工业机器人携带液压扳手,减少人工劳动强度,避免工伤事故发生;

[0023] 2) 针对大型设备、构件装配环节的螺栓紧固数量多、力矩大、噪音大、登高作业占比多等情况,采用机器人可以自动操控液压拧紧工具进行螺栓紧固,人工自需要进行简单的吊装等协助工作,大大降低工人的劳动强度,减少职业伤害。

[0024] 3) 提高生产效率,提高单位面积厂房的产出;

[0025] 4) 降低管理成本,提供产品竞争力;

[0026] 5) 集成机器人浮动单元,实现大规格螺栓自动紧固;

[0027] 6) 采用扭矩传感器反馈拧紧扭矩信号,与液压扳手形成闭环操作系统,提高螺栓紧固的扭矩精度。

[0028] 7) 浮动单元安装在机器人末端,移动机器人带动浮动单元、液压扳手到螺栓对应位置,因测量和结构制造误差等原因,可能造成螺栓轴线与液压扳手轴线“偏心”、“轴线不重合”等原因,使螺栓拧紧过程不顺畅,浮动单元可以解决“偏心”、“轴线不重合”的问题,螺栓在紧固的过程中保持动作平稳,液压扳手在允许的偏心范围内可正常工作;

[0029] 8) 工业机器人携带液压扳手沿行走轴移动,可以兼顾多个工位操作;

[0030] 9) 衔接MES管理系统,进行全过程数据追溯,提高产品的整体装配质量;

[0031] 10) 适应能力强,同时便于产品及产业升级。

附图说明

[0032] 图1为本实用新型的主视结构示意图;

[0033] 图2为本实用新型的立体结构示意图。

[0034] 其中,1为工业机器人,2为机器人联接法兰,3为摆动气缸,4为支撑杆,5为浮动单元,6为反作用力臂,7为缓冲气缸,8为激光测距传感器和相机,9为液压扳手,10为扭矩传感器,11为套筒,12为机器人行走轴。

具体实施方式

[0035] 下面对本实用新型的实施例作详细说明,本实施例在以本实用新型技术方案为前提下进行实施,给出了详细的实施方式和具体的操作过程,但本实用新型的保护范围不限于下述的实施例。

[0036] 实施例1

[0037] 一种全自动螺栓紧固机器人系统,其结构如图1、图2所示,包括工业机器人1,液压扳手9、扭矩传感器10,以及用于与待紧固螺栓相匹配的套筒11,液压扳手9通过扭矩传感器10连接套筒11,在工业机器人1与液压扳手9之间设置有摆动气缸3,浮动单元5和缓冲气缸7,摆动气缸3连接在工业机器人1上,浮动单元5与液压扳手9连接,缓冲气缸7一端连接浮动单元5,另一端连接工业机器人1。

[0038] 其中,套筒11连接在扭矩传感器10上,扭矩传感器10中心与套筒11中心保持同心。扭矩传感器10监测液压扳手9输出拧紧力矩,通过反馈数据给系统,使液压扳手9能按设定

扭矩工作。液压扳手9在液压作用下旋转,通过扭矩传感器10和套筒11旋转,带动待紧固螺栓拧紧。液压扳手9上设有与其连接为一体的反作用力臂6,该反作用力臂6在工作时抵接在待紧固螺栓周边的螺栓头部上。浮动单元5调节液压扳手9带动套筒11在螺栓拧紧过程中进行浮动,浮动单元5使得液压扳手9可以绕着其后端的中心进行转动,从而带动扭矩传感器10及套筒11移动,浮动单元5可以选用市售的完成全方位旋转的所有设备,如万向球。

[0039] 系统还包括两个支撑杆4,两个支撑杆4设置在工业机器人1上,用于支撑浮动单元5和液压扳手9。缓冲气缸7设置在两个支撑杆4中间,用于向前或向后移动液压扳手9及套筒11组成的组件。摆动气缸3通过机器人联接法兰2连接在工业机器人1上,通过摆动气缸3伸缩,带动液压扳手9及套筒11转动,并与待紧固螺栓头部完全配合。

[0040] 系统还包括激光测距传感器和相机8,该激光测距传感器和相机8通过连接支架与工业机器人1连接,激光测距传感器用于检测待紧固螺栓安装面的基准原点和待紧固螺栓安装面与液压扳手9的间距;相机主要用于对待紧固螺栓端面进行拍照,通过视觉软件算法计算确定螺栓端面的圆心位置另外,该系统设有PLC控制器,PLC控制器激光测距传感器和相机8连接,用于控制浮动单元5、摆动气缸3、缓冲气缸7和液压扳手9的运动,使得整个过程自动化程度更高。

[0041] 工业机器人1设置在机器人行走轴12上。在某一固定工位完成作业后,工件上、下料过程中,整个系统可沿机器人行走轴12移动至另一工位,对下一工件进行作业,可以提高系统利用率。

[0042] 本系统的工作原理如下:

[0043] 当某个工位需要紧固螺栓时,机器人行走轴12将整个系统移动,工业机器人1携带液压扳手9和视觉测量系统,即上述激光测距传感器和相机8,在视觉测量系统监测和设定的程序下,携带液压扳手9到达每个待紧固螺栓对应位置。在拧紧前,机器人可以按设定程序,依靠视觉系统确定工件的基准和螺栓起始位置,并将信号传递给PLC控制器,PLC控制器控制浮动单元5运动使套筒11中轴线与待紧固螺栓中轴线重合,另外,由于待紧固螺栓和套筒11内壁均为六边形,所以PLC控制器控制摆动气缸3伸缩,可以使套筒11小幅旋转一个角度,并与待紧固螺栓头部的外形匹配,然后PLC控制器通过控制缓冲气缸7将套筒11往前推包裹住待紧固螺栓,液压扳手9转动整个套筒11,扭矩传感器10监测液压扳手9输出拧紧力矩,将信号传递给PLC控制器,待扭矩达到设定扭矩值后,PLC控制器控制液压扳手9停止,然后将套筒11与待紧固螺栓分离,完成紧固。

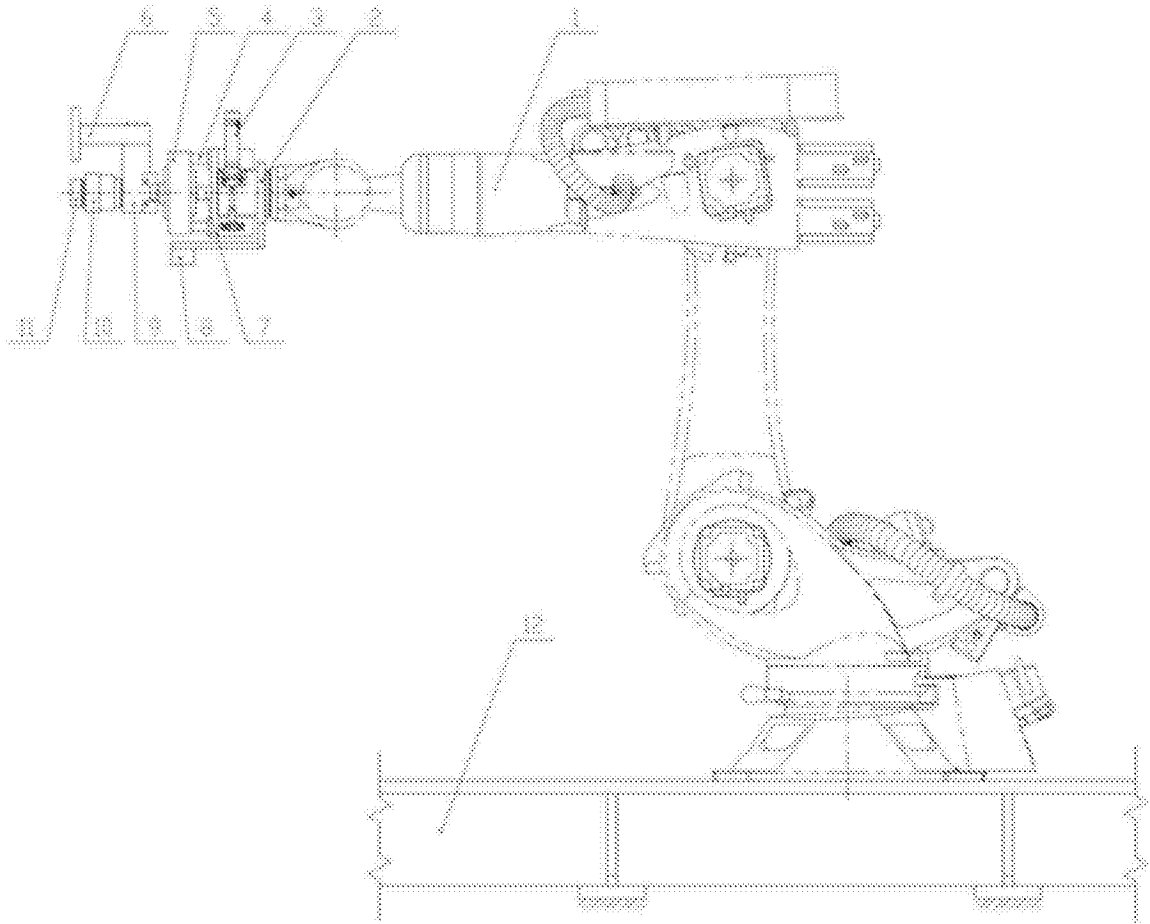


图1

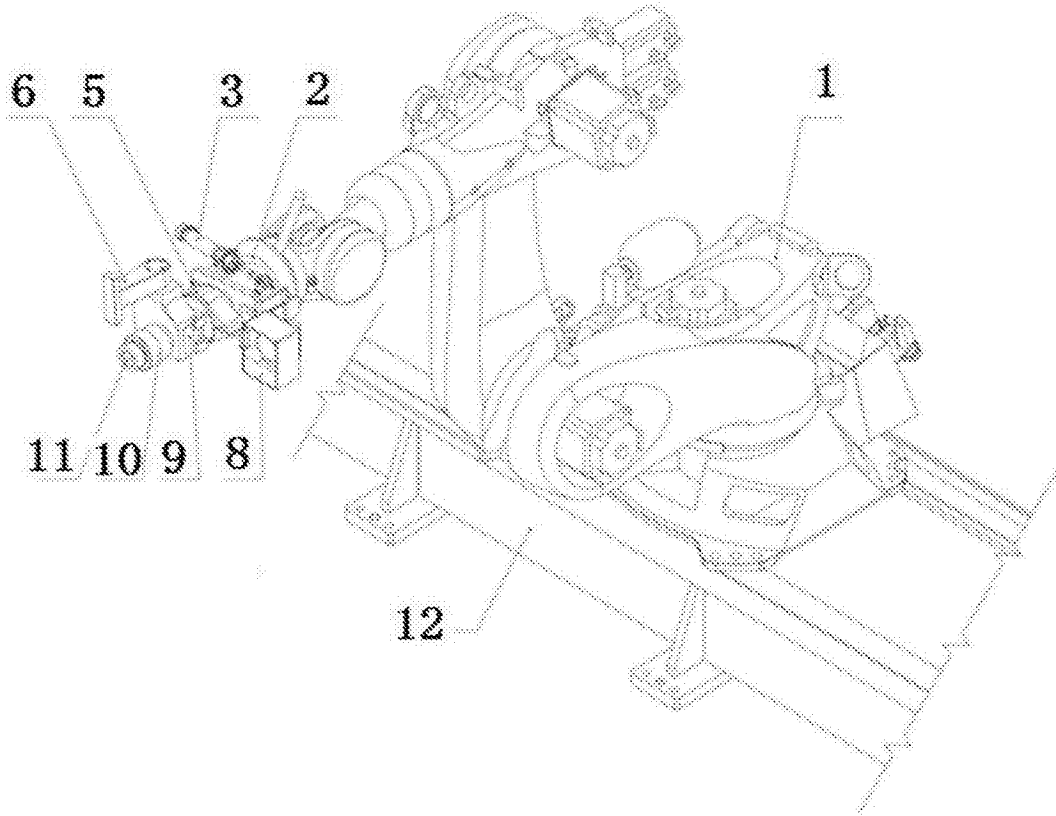


图2